

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2005 年 8 月 11 日 (11.08.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/073700 A1

- (51) 国際特許分類: G01N 25/18
 (21) 国際出願番号: PCT/JP2005/000894
 (22) 国際出願日: 2005 年 1 月 25 日 (25.01.2005)
 (25) 国際出願の言語: 日本語
 (26) 国際公開の言語: 日本語
 (30) 優先権データ:
 特願2004-023645 2004 年 1 月 30 日 (30.01.2004) JP
 (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三井
 金属鉱業株式会社 (MITSUI MINING & SMELTING
 CO., LTD.) [JP/JP]; 〒1418584 東京都品川区大崎一丁
 目 1 1 番 1 号 Tokyo (JP).
 (72) 発明者; および
 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 川西 利明

(KAWANISHI, Toshiaki) [JP/JP]; 〒3620021 埼玉県
 上尾市原市 1 3 3 3-2 三井金属鉱業株式会社総
 合研究所内 Saitama (JP). 高畑 孝行 (TAKAHATA,
 Takayuki) [JP/JP]; 〒3620021 埼玉県上尾市原市
 1 3 3 3-2 三井金属鉱業株式会社総合研究所内
 Saitama (JP). 山岸 喜代志 (YAMAGISHI, Kiyoshi)
 [JP/JP]; 〒3620021 埼玉県上尾市原市 1 3 3 3-2 三
 井金属鉱業株式会社総合研究所内 Saitama (JP).

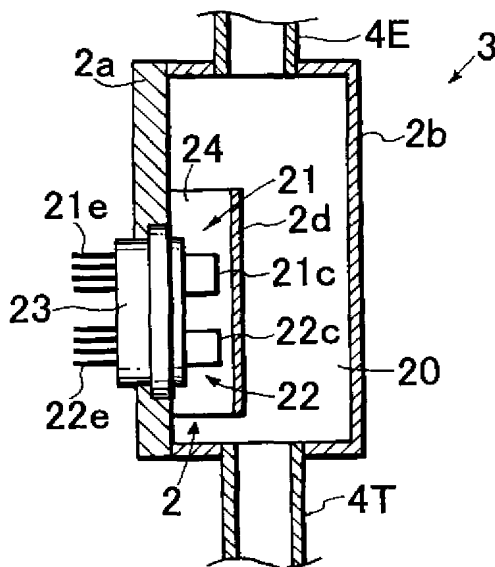
(74) 代理人: 山下 穰平 (YAMASHITA, Johei); 〒1050001
 東京都港区虎ノ門五丁目 1 3 番 1 号虎ノ門 4 O M T
 ビル 山下国際特許事務所 Tokyo (JP).

(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が
 可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR,
 BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM,
 DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,

[続葉有]

(54) Title: LIQUID TYPE IDENTIFICATION DEVICE

(54) 発明の名称: 液種識別装置



(57) Abstract: There is provided an identification device capable of accurately, rapidly, and easily identifying a hydrocarbon-based liquid and alcohol-based liquid. An identification sensor unit (2) is arranged to face a flow passage (20) of a liquid to be measured and includes an indirect heating type liquid type detection unit (21) having a heating body and a temperature-sensitive body, and a liquid temperature detecting unit (22) for detecting the temperature of the liquid to be measured. The identification sensor further includes an identification calculation unit for applying a single pulse voltage to the heating body of the liquid type detection unit (21) so as to generate heat and identifying the liquid to be measured according to an output of a liquid type detection circuit formed by the temperature-sensitive body of the liquid temperature detecting unit (21) and the liquid temperature detection unit. The identification calculation unit identifies the liquid to be measured according to a liquid-type-corresponding first voltage value corresponding to a difference between the initial temperature of the temperature-sensitive body when the heating body generates heat and a first temperature at the moment when a first time has elapsed from the start of application of the single pulse and a liquid-type-corresponding second voltage value corresponding to a difference between the initial temperature of the temperature-sensitive body and a second temperature at the moment when a second time longer than the first time has elapsed from the start of application of the single pulse.

(57) 要約: 炭化水素系液体及びアルコール系液体を正確且つ迅速且つ簡易に識別し得る識別装置を提供するために、被測定液体の流通経路 20 に臨んで配置された識別センサー部 2 は、発熱体及び感温体を含んでなる傍熱型液種検知部 21 と被測定液体の温度を検知する液温検知部 22 とを有する。液種検知部 21 の発熱体に対して単一パルス電圧を印加して発熱体を発熱させ、液種検知部 21 の感温体と液温検知部 22 とを含んでなる液種検知回路の出力に基づき被測定液体の識別を行う識別演算部を備える。識別演算部は、発熱体の発熱の際の、感温体の初期温度と単一パルス印加の開始から第 1 の時間経過時の第 1 温度との差に対応する液種対応第 1 電圧値及び感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から第 1 の時間より長い第 2 の時間経過時の第 2 温度との差に対応する液種対応第 2 電圧値により、被測定液体の識別を行う。

WO 2005/073700 A1



ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,
MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

明 細 書

液種識別装置

技術分野

[0001] 本発明は、液体の熱的性質を利用して当該液体の種類を識別する液種識別装置に関するものである。

背景技術

[0002] 自動車の内燃エンジンでは、燃料として一般的にはガソリンまたは軽油が使用される。これらは、多種の炭化水素その他の材料の混合体である。しかるに、将来において化石燃料の産出量が減少するおそれがあること及び地球温暖化防止のため炭酸ガス排出量の削減が要請されることから、内燃エンジンの燃料としてガソリン中に植物由来の燃料であるアルコール例えばエタノールまたはメタノールを混合することが検討されている。

[0003] これらの燃料の材料組成はガソリンや軽油の原料となる原油の材料組成及び留出条件、さらにはアルコール添加量などに応じて決まる。従って、これら燃料の燃焼に関する特性はその材料組成に応じて異なり、このため、或る材料組成の燃料の燃焼を前提として内燃エンジンの側の燃焼条件(空燃比や単位時間あたりの燃料噴射量など)を最適に設定したとしても、他の燃料に関しては最適条件とならない場合がある。

[0004] 内燃エンジンの出力効率を向上させて燃費を向上させ且つ排気ガス中の不完全燃焼生成物である炭化水素(HC)や一酸化炭素(CO)などの量を低減するためには、実際に内燃エンジンに供給される燃料に応じて理想的な比率にて空気を混合する(即ち空燃比を最適化して)等の制御を行って燃焼させることが必要である。

[0005] 燃料の材料組成を一定にし最適燃焼条件が変化しないようにするために、上記化石燃料の成分である個々の炭化水素たとえばペンタン、シクロヘキサン、オクタン等、或いは個々のアルコールたとえばメタノール、エタノール等を、それぞれ単独でまたはせいぜい2種程度を混合して燃料として使用することが考えられている。この種の燃料には、大別して、炭化水素系燃料とアルコール系燃料とがある。

[0006] 而して、このような各種の燃料が市中において並行して用いられるようになると、燃料タンクへの燃料補給の際に誤って所定のもの以外の燃料が補給されるおそれがある。内燃エンジンへと供給される燃料が所定のものとは異なる場合には、エンジンの出力効率が極端に低下することがあり、そのような事態の発生は避けなければならない。

[0007] このため、自動車の側でも、燃料タンクから内燃エンジンへと供給される燃料の種類を実際に検知して、その種類が所定のものであることの確認を行うことが望ましい。

[0008] また、検知された燃料の種類が所定のものとは類似のものである場合には、検知された燃料の種類に応じて内燃エンジンの燃焼条件の最適化を図ることが望ましい。即ち、内燃エンジンに実際に供給される燃料の種類を識別し、その識別結果に応じて内燃エンジンの燃焼条件を適宜設定することで、実際に燃焼に供される燃料の種類に応じた好適な燃焼状態（即ち、内燃エンジンの出力トルクを高め、排気ガス中の不完全燃焼生成物の量を低減する燃焼状態）を実現することが望ましい。

[0009] かくして、炭化水素系燃料とアルコール系燃料とは互いに燃焼特性及び物性が大きく異なるので、先ず被測定液体（燃料）がこれらのうちのいずれに属するかを判別することが肝要である。また、被測定液体（燃料）が炭化水素系燃料またはアルコール系燃料のうちのどのようなものであるかを識別することが好ましい。

[0010] 液体を含む流体の種類を識別する方法としては、例えば特開平11-153561号公報（特許文献1）に、通電により発熱体を発熱させ、この発熱により感温体を加熱し、発熱体から感温体への熱伝達に対し被識別流体により熱的影響を与え、感温体の電気抵抗に対応する電氣的出力に基づき、被識別流体の種類を判別する流体識別方法であって、発熱体への通電を周期的に行うもの、が開示されている。

特許文献1：特開平11-153561号公報（特に、段落[0042]～[0049]）

発明の開示

発明が解決しようとする課題

[0011] しかしながら、特許文献1に記載の流体識別方法は、たとえば水と空気と油などの性状のかなり異なる流体について、代表値によって識別を行うことが可能であるが、上記の様な炭化水素系液体とアルコール系液体との峻別を正確且つ迅速に行うこと

は十分良好にはなし得ない。

[0012] 本発明は、以上のような現状に鑑みて、特に燃料として使用され得る炭化水素系液体とアルコール系液体とを正確且つ迅速且つ簡易に識別することの可能な識別装置を提供することを目的とするものである。

[0013] また、本発明は、被測定液体が炭化水素系液体またはアルコール系液体のうちのどのようなものであるかを正確且つ迅速且つ簡易に識別することの可能な識別装置を提供することを目的とするものである。

課題を解決するための手段

[0014] 本発明によれば、上記目的を達成するものとして、

炭化水素系液体またはアルコール系液体に属する被測定液体を識別する液種識別装置であって、

前記被測定液体の流通経路に臨んで配置された識別センサー部を備えており、前記識別センサー部は発熱体及び感温体を含んでなる傍熱型液種検知部と前記被測定液体の温度を検知する液温検知部とを有しており、

前記傍熱型液種検知部の発熱体に対して単一パルス電圧を印加して前記発熱体を発熱させ、前記傍熱型液種検知部の感温体と前記液温検知部とを含んでなる液種検知回路の出力に基づき前記被測定液体の識別を行う識別演算部を備えており、該識別演算部は、前記発熱体の発熱の際の、前記感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から第1の時間経過時の第1温度との差に対応する液種対応第1電圧値及び前記感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から前記第1の時間より長い第2の時間経過時の第2温度との差に対応する液種対応第2電圧値により、前記被測定液体の識別を行うことを特徴とする液種識別装置、が提供される。

[0015] 本発明の一態様においては、前記第2の時間は前記単一パルスの印加時間である。本発明の一態様においては、前記第1の時間は前記単一パルスの印加時間の $1/2$ 以下である。本発明の一態様においては、前記第1の時間は0.5〜1.5秒である。本発明の一態様においては、前記単一パルスの印加時間は3〜10秒である。

[0016] 本発明の一態様においては、前記感温体の初期温度に対応する電圧値として前

記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始前の初期電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均初期電圧値を用い、前記感温体の第1温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始から第1の時間経過時の第1電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均第1電圧値を用い、前記感温体の第2温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始から第2の時間経過時の第2電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均第2電圧値を用い、前記液種対応第1電圧値として前記平均第1電圧値と前記平均初期電圧値との差を用い、前記液種対応第2電圧値として前記平均第2電圧値と前記平均初期電圧値との差を用いる。

[0017] 本発明の一態様においては、前記識別演算部には前記液温検知部から前記被測定液体の液温に対応する液温対応出力値が入力され、前記識別演算部では、既知の複数の種類の参照被測定液体について作成され液温に対する液種対応第1電圧値の関係を示す検量線を用いて、識別対象の被測定液体について得られた前記液温対応出力値と前記液種対応第1電圧値とに基づき、前記被測定液体が炭化水素系液体及びアルコール系液体のうちのいずれであるかの判別を行う。本発明の一態様においては、前記識別演算部には前記液温検知部から前記被測定液体の液温に対応する液温対応出力値が入力され、前記識別演算部では、炭化水素系液体及びアルコール系液体につきそれぞれ既知の複数の種類の参照被測定液体について作成され液温に対する液種対応第2電圧値の関係を示す検量線を用いて、識別対象の被測定液体について得られた前記液温対応出力値と前記液種対応第2電圧値と前記判別の結果とに基づき、前記被測定液体の識別を行う。

[0018] 本発明の一態様においては、前記識別演算部はマイクロコンピュータを含んでなる。本発明の一態様においては、前記傍熱型液種検知部及び液温検知部はそれぞれ前記被測定液体との熱交換のための液種検知部用熱伝達部材及び液温検知部用熱伝達部材を備えている。

発明の効果

[0019] 本発明によれば、傍熱型液種検知部の発熱体に対して単一パルス電圧を印加して前記発熱体を発熱させ、液種検知回路の出力に基づき識別演算部において、前記

発熱体の発熱の際の液種対応第1電圧値及び液種対応第2電圧値により炭化水素系液体またはアルコール系液体に属する被測定液体の識別を行うようにしたので、被測定液体を迅速且つ容易に識別することが可能である。

[0020] 特に、前記感温体の初期温度に対応する電圧値として平均初期電圧値を用い、前記感温体の第1温度に対応する電圧値として平均第1電圧値を用い、前記感温体の第2温度に対応する電圧値として平均第2電圧値を用い、前記液種対応第1電圧値として前記平均第1電圧値と前記平均初期電圧値との差を用い、前記液種対応第2電圧値として前記平均第2電圧値と前記平均初期電圧値との差を用いることで、より安定した識別が可能である。

[0021] また、液温に対する液種対応第1電圧値の関係を示す第1の検量線を用いて、被測定液体について得られた液温対応出力値と前記液種対応第1電圧値とに基づき、前記被測定液体が炭化水素系液体及びアルコール系液体のうちのいずれであるかの判別を行い、炭化水素系液体及びアルコール系液体のそれぞれについての液温に対する液種対応第2電圧値の関係を示す検量線を用いて、被測定液体について得られた液温対応出力値と前記液種対応第2電圧値と前記判別の結果とに基づき、前記被測定液体の識別を行うようにすることで、より精度の高い識別が可能となる。

発明を実施するための最良の形態

[0022] 以下、本発明の実施の形態を、図面を参照しながら説明する。

[0023] 図1は本発明による液種識別装置の一実施形態の使用状態を示す模式的構成図であり、図2〜4はその部分断面図である。本実施形態では被測定液体供給経路が被測定液体(燃料)のタンクから内燃エンジンへと被測定液体を供給するものであるが、本発明の被測定液体供給経路は、これに限定されることはなく、例えばタンクからタンクローリーへと被測定液体を供給する経路、或いは大型タンクから小型タンクへと被測定液体を供給する経路などであってもよい。

[0024] 図1に示されているように、被測定液体タンクTから内燃エンジンEへと被測定液体を供給する経路の途中に被測定液体の種類を識別する液種識別装置1が配置されている。識別装置1は、測定部3と、被測定液体供給経路の上流側部分たるタンク側部分(配管)14Tに管継手8Tにより一端が接続される第1流通路4Tと、被測定液体

供給経路の下流側部分たる内燃エンジン側部分(配管)14Eに管継手8Eにより一端が接続される第2流通路4Eとを備えている。測定部3は、ケース基板2a及びケースカバー2bにより形成される被測定液体流通経路20を有しており、該流通経路はその一端(図1〜3では下端)が上記第1流通路4Tの他端と接続されており且つ他端(図1〜3では上端)が上記第2流通路4Eの他端と接続されている。

[0025] 本実施形態の識別装置は、上記の測定部3、第1流通路4Tの一部(即ち、図1に示されているように被測定液体供給経路のタンク側部分14Tと接続される端部を除く部分)及び第2流通路4Eの一部(即ち、図1に示されているように被測定液体供給経路のエンジン側部分14Eと接続される端部を除く部分)を収容するハウジング6を備えている。更に、第1流通路4Tのハウジング6外の部分(即ち、被測定液体供給経路のタンク側部分14Tと接続される端部)は断熱被覆材4T1により覆われており、第2流通路4Eのハウジング6外の部分(即ち、被測定液体供給経路のエンジン側部分14Eと接続される端部)は断熱被覆材4E1により覆われている。

[0026] ハウジング6内には、後述する液種検知回路を構成する回路基板12が配置されている。該回路基板12には、後述する識別演算部を構成するマイクロコンピュータ(マイコン)が搭載されている。また、回路基板12と外部との通信のための配線13が設けられている。

[0027] ハウジング6の内部空間(測定部3、第1流通路4T、第2流通路4E及び回路基板12等を除く部分)には断熱材が充填されている。この断熱材及び上記断熱被覆材4T1、4E1としては、例えば、ゴムまたは発泡プラスチックなどからなるものを使用することができる。かくして、第1流通路4T及び第2流通路4Eが金属製であっても、断熱被覆材4T1、4E1、ハウジング6及びその内部の断熱材が存在することで、測定部3に対する外部温度の影響を低減することができ、識別精度を向上させることができる。ハウジング6を設けない場合には、第1流通路4T及び第2流通路4Eの全体に断熱被覆を施すことが好ましい。

[0028] また、測定部3は、被測定液体流通経路20に臨んで配置された識別センサー部2を有する。識別センサー部2は、発熱体及び感温体を含んでなる傍熱型液種検知部21と被測定液体温度を測定する液温検知部22とを有する。傍熱型液種検知部21と

液温検知部22とは、上下方向に一定距離隔てて配置されている。図5に傍熱型液種検知部21の断面図を示す。

[0029] 図示されているように、これら傍熱型液種検知部21と液温検知部22とは、モールド樹脂23によって一体化されている。図5に示されているように、傍熱型液種検知部21は、発熱体及び感温体を含んでなる薄膜チップ21a、該薄膜チップと接合材21bにより接合された液種検知部用熱伝達部材としての金属製フィン21c、及び薄膜チップの発熱体の電極及び感温体の電極とそれぞれボンディングワイヤー21dにより電氣的に接続されている外部電極端子21eを有する。液温検知部22も同様な構成を有しており、液温検知部用熱伝達部材としての金属製フィン22c及び外部電極端子22eを有する。

[0030] 図6に傍熱型液種検知部21の薄膜チップ21aの分解斜視図を示す。薄膜チップ21aは、たとえば Al_2O_3 からなる基板21a1と、Ti/Ptからなる感温体21a2と、 SiO_2 からなる層間絶縁膜21a3と、 TaSiO_2 からなる発熱体21a4及びNiからなる発熱体電極21a5と、 SiO_2 からなる保護膜21a6と、Ti/Auからなる電極パッド21a7とを、順に適宜積層したものからなる。感温体21a2は、図示はされていないが蛇行パターン状に形成されている。尚、液温検知部22の薄膜チップ22aも同様な構造であるが、発熱体を作用させずに感温体22a2のみを作用させる。

[0031] 図3及び図4に示されているように、測定部3のケース基板2aに、傍熱型液種検知部21及び液温検知部22のモールド樹脂23が取り付けられている。ケース基板2aには、液種検知部用フィン21c及び液温検知部用フィン22cを経由するようにカバー部材2dが付設されている。このカバー部材により、液種検知部用フィン21c及び液温検知部用フィン22cを順次通って図1〜3で上下方向に延びた上下両端開放の被測定液体導入路24が形成される。尚、図4に示されているように、カバー部材2dをケース基板2aに取り付けることでモールド樹脂23のフランジ部がケース基板2aの方へと押圧され、これによりモールド樹脂23がケース基板2aに対して固定されている。

[0032] 以上のケース基板2a、ケースカバー2b、カバー部材2d、第1流通路4T及び第2流通路4Eは、いずれも耐腐食性材料たとえばステンレススチールからなる。

[0033] 図7に、本実施形態における液種識別ための回路の構成を示す。上記の傍熱型液

種検知部21の感温体21a2、液温検知部22の感温体22a2、及び2つの抵抗体64、66によりブリッジ回路68が形成されている。このブリッジ回路68の出力が差動増幅器70に入力され、該差動増幅器の出力(液種検知回路出力またはセンサー出力ともいう)が不図示のA/D変換器を介して識別演算部を構成するマイコン(マイクロコンピュータ)72に入力される。また、マイコン72には液温検知部22の感温体22a2から液温検知増幅器71を経て被測定液体液温に対応する液温対応出力値が入力される。一方、マイコン72からは傍熱型液種検知部21の発熱体21a4への通電経路に位置するスイッチ74に対してその開閉を制御するヒーター制御信号が出力される。

[0034] 以下、本実施形態における液種識別動作につき説明する。

[0035] 液種識別の際には、タンクTからエンジンEへの被測定液体の供給を停止する。即ち、液種識別は、エンジン動作停止状態で行われる。タンクTからエンジンEへの被測定液体の供給経路には、識別装置1の被測定液体流通経路20、第1流通路4T及び第2流通路4Eの内部を含めて、常に被測定液体が充満している。従って、液種識別の際には、被測定液体導入路24内を含めて被測定液体流通経路20内の被測定液体は、理想的には実質上強制流動せしめられることはない。

[0036] マイコン72からスイッチ74に対して出力されるヒーター制御信号により、該スイッチ74を所定時間(たとえば3〜10秒間;図8では4秒間)閉じることで、発熱体21a4に対して所定高さ(たとえば10V)の単一パルス電圧Pを印加して該発熱体を発熱させる。この時の差動増幅器70の出力電圧(センサー出力)Qは、図8に示されるように、発熱体21a4への電圧印加中は次第に増加し、発熱体21a4への電圧印加終了後は次第に減少する。

[0037] マイコン72では、図8に示されているように、発熱体21a4への電圧印加の開始前の所定時間(たとえば0.1秒間)センサー出力を所定回数(たとえば256回)サンプリングし、その平均値を得る演算を行って平均初期電圧値V1を得る。この平均初期電圧値V1は、感温体21a2の初期温度に対応する。

[0038] また、図8に示されているように、発熱体への電圧印加の開始から比較的短い時間である第1の時間(例えば単一パルスの印加時間の1/2以下であって0.5〜1.5秒間;図8では1秒間)経過時(具体的には第1の時間の経過の直前)にセンサー出力

を所定回数(たとえば256回)サンプリングし、その平均値をとる演算を行って平均第1電圧値V2を得る。この平均第1電圧値V2は、感温体21a2の単一パルス印加開始から第1の時間経過時の第1温度に対応する。そして、平均初期電圧値V1と平均第1電圧値V2との差V01(=V2-V1)を液種対応第1電圧値として得る。

[0039] また、図8に示されているように、発熱体への電圧印加の開始から比較的長い時間である第2の時間(例えば単一パルスの印加時間;図8では4秒間)経過時(具体的には第2の時間の経過の直前)にセンサー出力を所定回数(たとえば256回)サンプリングし、その平均値をとる演算を行って平均第2電圧値V3を得る。この平均第2電圧値V3は、感温体21a2の単一パルス印加開始から第2の時間経過時の第2温度に対応する。そして、平均初期電圧値V1と平均第2電圧値V3との差V02(=V3-V1)を液種対応第2電圧値として得る。

[0040] ところで、以上のような単一パルスの電圧印加に基づき発熱体21a4で発生した熱の一部は被測定液体を介して感温体21a2へと伝達される。この熱伝達には、パルス印加開始からの時間に依存して異なる主として2つの形態がある。即ち、パルス印加開始から比較的短い時間(例えば1.5秒)内の第1段階では、熱伝達は主として伝導が支配的である。これに対して、第1段階後の第2段階では、熱伝達は主として自然対流が支配的である。これは、第2段階では、第1段階で加熱された被測定液体による自然対流が発生し、これによる熱伝達の比率が高くなるからである。

[0041] 第1段階での伝導による熱伝達には被測定液体の熱伝導率の関与が大きく、第2段階での自然対流による熱伝達には被測定液体の動粘度の関与が大きい。炭化水素系液体及びアルコール系液体に属する既知の幾つかの被測定液体(炭化水素系液体としてシクロヘキサン、ペンタン、オクタン、トルエン、o-キシレン、及び、アルコール系液体としてメタノール、エタノール、プロパノール)について、本実施形態の装置で上記第1の時間を1.5秒として得られた液種対応第1電圧値V01(=V2-V1)と被測定液体の熱伝導率との関係を、図9に示す。また、同一の被測定液体について、本実施形態の装置で上記第2の時間を5秒として得られた液種対応第2電圧値V02(=V3-V1)と被測定液体の動粘度との関係を、図10に示す。

[0042] 図9から、液種対応第1電圧値V01と被測定液体の熱伝導率とにかなりの相関があ

り、しかもアルコール系液体は液種対応第1電圧値V01が境界値Vsより小さい領域に位置し且つ炭化水素系液体は境界値Vsより大きい領域に位置することがわかる。また、図10から、液種対応第2電圧値V02と炭化水素系液体の動粘度及びアルコール系液体の動粘度とにそれぞれ独立にかなりの相関があることがわかる。

[0043] そこで、本実施形態では、炭化水素系液体及びアルコール系液体に属する既知の幾つかの被測定液体(参照被測定液体)について、温度と液種対応第1電圧値V01との関係を示す第1の検量線を予め得ておき、この検量線をマイコン72の記憶手段に記憶しておく。第1検量線の例を図11に示す。この例では、熱伝導率 λ が λ_1 及び λ_2 の参照被測定液体について、第1の検量線が作成されている。

[0044] 図11に示されているように、液種対応第1電圧値V01は温度に依存するので、この第1の検量線を用いて測定対象の被測定液体の種類(ここでは、液種対応第1電圧値V01による識別では、熱伝導率 λ により被測定液体の種類を特定している)を識別する際には、液温検知部22の感温体22a2から液温検知増幅器71を介して入力される液温対応出力値Tをも用いる。液温対応出力値Tの一例を図12に示す。このような検量線をもマイコン72の記憶手段に記憶しておく。

[0045] 測定に際しては、先ず、測定対象の被測定液体について得た液温対応出力値Tから図12の検量線を用いて温度値を得る。得られた温度値をtとして、次に、図11の第1の検量線において、温度値tに対応する各検量線の液種対応第1電圧値V01(λ_1 ;t), V01(λ_2 ;t)を得る。そして、測定対象の被測定液体について得た液種対応第1電圧値V01(λ_x ;t)の λ_x を、各検量線の液種対応第1電圧値V01(λ_1 ;t), V01(λ_2 ;t)を用いた比例演算を行って、決定する。即ち、 λ_x は、V01(λ_x ;t), V01(λ_1 ;t), V01(λ_2 ;t)に基づき、以下の式

$$\lambda_x = \lambda_1 + \frac{(\lambda_2 - \lambda_1)[V01(\lambda_x; t) - V01(\lambda_1; t)]}{[V01(\lambda_2; t) - V01(\lambda_1; t)]}$$

から求める。以上のようにして液種の識別を正確に且つ迅速に(瞬時に)行うことができる。尚、図11の第1の検量線として温度の代わりに液温対応出力値Tを用いたものを採用することで、図12の検量線の記憶及びこれを用いた換算を省略することもでき

る。

- [0046] 図9からわかるように、得られた液種対応第1電圧値V01につき境界値Vsとの大小関係を判定することで、被測定液体が炭化水素系液体及びアルコール系液体のうちのいずれに属するものであるかの判別を行うことができる。
- [0047] 一方、本実施形態では、上記炭化水素系液体及びアルコール系液体のそれぞれに関して、幾つかの被測定液体(参照被測定液体)について、温度と液種対応第2電圧値V02との関係を示す第2の検量線を予め得ておき、この検量線をマイコン72の記憶手段に記憶しておく。第2検量線の例を図13及び図14に示す。図13は炭化水素系液体に関するものであり、この例では、動粘度 ν が $\nu 1$ 及び $\nu 2$ の参照被測定液体について第2の検量線が作成されている。また、図14はアルコール系液体に関するものであり、この例では、動粘度 ν が $\nu 3$ 及び $\nu 4$ の参照被測定液体について、第2の検量線が作成されている。上記の液種対応第1電圧値V01を用いた識別で被測定液体が炭化水素系液体であると判別された場合には、以下の識別において図13の第2の検量線を使用する。また、上記の液種対応第1電圧値V01を用いた識別で被測定液体がアルコール系液体であると判別された場合には、以下の識別において図14の第2の検量線を使用する。
- [0048] 図13及び図14に示されているように、液種対応第2電圧値V02は温度に依存するので、この第2の検量線を用いて測定対象の被測定液体の種類(ここでは、液種対応第2電圧値V02による識別では、動粘度 ν により被測定液体の種類を特定している)を識別する際には、液温検知部22の感温体22aから液温検知増幅器71を介して入力される上記液温対応出力値Tをも用いる。
- [0049] 測定に際しては、まず、測定対象の被測定液体について得た液温対応出力値Tから図12の検量線を用いて温度値を得る。得られた温度値をtとして、次に、図13または図14の第2の検量線において、温度値tに対応する各検量線の液種対応第2電圧値V02($\nu 1$;t), V02($\nu 2$;t)またはV02($\nu 3$;t), V02($\nu 4$;t)を得る。そして、測定対象の被測定液体について得た液種対応第2電圧値V02(νx ;t)の νx を、各検量線の液種対応第2電圧値V02($\nu 1$;t), V02($\nu 2$;t)またはV02($\nu 3$;t), V02($\nu 4$;t)を用いた比例演算を行って、決定する。即ち、 νx は、V01(νx ;t), V02(ν

1;t), V02(ν 2;t)または(ν x;t), V02(ν 3;t), V02(ν 4;t)に基づき、以下の式

$$\begin{aligned} \nu \text{ x} = & \nu \text{ 1} + \\ & (\nu \text{ 2} - \nu \text{ 1}) [V02(\nu \text{ x};t) - V02(\nu \text{ 1};t)] \\ & / [V02(\nu \text{ 2};t) - V02(\nu \text{ 1};t)] \end{aligned}$$

または、

$$\begin{aligned} \nu \text{ x} = & \nu \text{ 3} + \\ & (\nu \text{ 4} - \nu \text{ 3}) [V02(\nu \text{ x};t) - V02(\nu \text{ 3};t)] \\ & / [V02(\nu \text{ 4};t) - V02(\nu \text{ 3};t)] \end{aligned}$$

から求める。以上のようにして液種の識別を正確に且つ迅速に(瞬時に)行うことができる。尚、図13及び図14の第2の検量線として温度の代わりに液温対応出力値Tを用いたものを採用することで、図12の検量線の記憶及びこれを用いた換算を省略することもできる。

[0050] 以上のようにして得られた液種の値(熱伝導率 λ または動粘度 ν)を示す信号が不図示のD/A変換器を介して、図7に示される出力バッファ回路76へと出力され、ここからアナログ出力として不図示の自動車のエンジンの燃焼制御などを行うメインコンピュータ(ECU)へと出力される。液温対応のアナログ出力電圧値もメインコンピュータ(ECU)へと出力される。一方、液種値及び液温値を示す信号は、必要に応じてデジタル出力として取り出して、表示、警報その他の動作を行う機器へと入力することができる。

[0051] なお、以上のような液種識別の精度を高めるためには、液種検知部用フィン21c及び液温検知部用フィン22cの周囲の被測定液体にできるだけ外的要因に基づく強制流動が生じにくくするのが好ましく、この点からカバー部材2dとくに上下方向の被測定液体導入路を形成するようにしたもの使用は好ましい。尚、カバー部材2dは、異物の接触を防止する保護部材としても機能する。

[0052] カバー部材2dは、更に、測定部3特に識別センサー部2の鉛直方向に対する傾角が変化する場合において、カバー部材が存在しない場合に比べ液種識別の精度を向上させるという機能をも発揮する。即ち、カバー部材が存在しない場合には、傾角

の変化に対して、発熱体から発せられた熱が上記自然対流により感温体に伝達される形態の変化が大きく、従って、同一被測定液体の液種対応第2電圧値V02の変化が大きく、このため他種類の被測定液体の場合の出力値との混同を生じない傾角範囲は比較的狭くなる。これに対して、カバー部材2dが存在する場合には、傾角の変化に対して、発熱体から発せられた熱が上記自然対流により感温体に伝達される形態の変化が小さく(即ち、自然対流は常に主としてカバー部材2d内の被測定液体導入路に沿ってなされる)、従って、同一被測定液体の液種対応第2電圧値V02の変化が小さく、このため他種類の被測定液体の場合の出力値との混同を生じない傾角範囲は比較的広い。

- [0053] 以上の実施形態では被測定流体として内燃エンジンに供給される燃料が用いられているが、本発明では、被測定流体はその他の形態の炭化水素系液体及びアルコール系液体であってもよい。そのような形態としては、石油プラントの品質管理のため又は環境中の炭化水素系液体及びアルコール系液体の分析のための試料の形態が例示される。また、本発明は、炭化水素系液体及びアルコール系液体の試料に対する熱伝導率や動粘度の測定のための装置として利用することも可能である。

図面の簡単な説明

- [0054] [図1]本発明による液種識別装置の一実施形態の使用状態を示す模式的構成図である。
- [図2]図1の液種識別装置の部分断面図である。
- [図3]図1の液種識別装置の部分断面図である。
- [図4]図1の液種識別装置の部分断面図である。
- [図5]傍熱型液種検知部の断面図である。
- [図6]傍熱型液種検知部の薄膜チップの分解斜視図である。
- [図7]液種識別ための回路の構成図である。
- [図8]発熱体に印加される単一パルス電圧Pとセンサー出力Qとの関係を示す図である。
- [図9]液種対応第1電圧値V01と被測定液体の熱伝導率との関係を示す図である。
- [図10]液種対応第2電圧値V02と被測定液体の動粘度との関係を示す図である。

[図11]第1の検量線の例を示す図である。

[図12]液温対応出力値Tの一例を示す図である。

[図13]第2の検量線の例を示す図である。

[図14]第2の検量線の例を示す図である。

符号の説明

- [0055]
- 1 識別装置
 - 2 識別センサー部
 - 2a ケース基板
 - 2b ケースカバー
 - 2d カバー部材
 - 21 傍熱型液種検知部
 - 22 液温検知部
 - 23 モールド樹脂
 - 24 被測定液体導入路
 - 21a 薄膜チップ
 - 21b 接合材
 - 21c, 22c 金属製フィン
 - 21d ボンディングワイヤー
 - 21e, 22e 外部電極端子
 - 21a1 基板
 - 21a2, 22a2 感温体
 - 21a3 層間絶縁膜
 - 21a4 発熱体
 - 21a5 発熱体電極
 - 21a6 保護膜
 - 21a7 電極パッド
 - 3 測定部
 - 4T 第1流通路

4E 第2流通路

4T1, 4E1 断熱被覆材

6 ハウジング

8T, 8E 管継手

12 回路基板

13 配線

14T 被測定液体供給経路のタンク側部分

14E 被測定液体供給経路の内燃エンジン側部分

20 被測定液体流通経路

64, 66 抵抗体

68 ブリッジ回路

70 差動増幅器

71 液温検知増幅器

72 マイコン(マイクロコンピュータ)

74 スイッチ

76 出力バッファ回路

T タンク

E 内燃エンジン

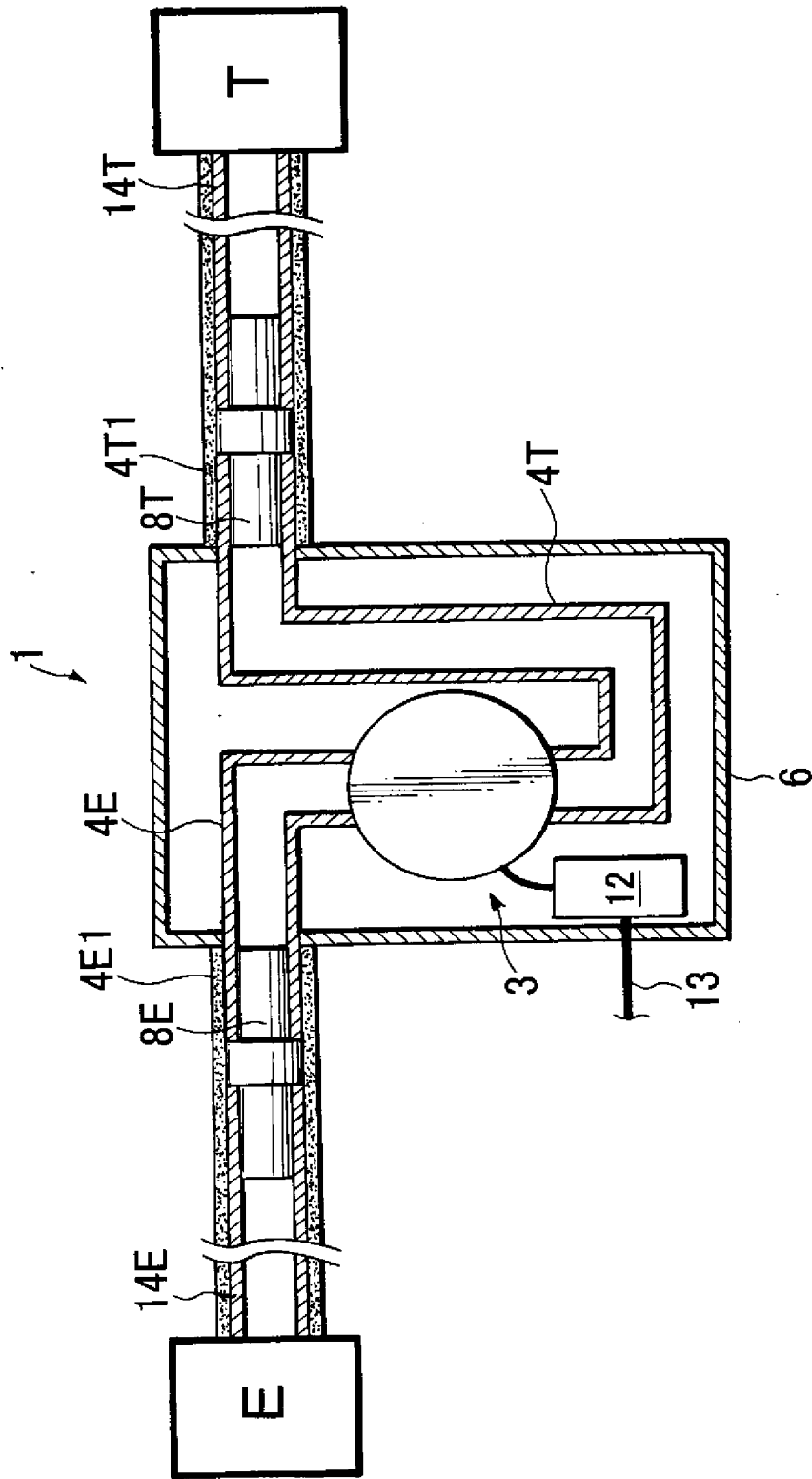
請求の範囲

- [1] 炭化水素系液体またはアルコール系液体に属する被測定液体を識別する液種識別装置であって、
- 前記被測定液体の流通経路に臨んで配置された識別センサー部を備えており、前記識別センサー部は発熱体及び感温体を含んでなる傍熱型液種検知部と前記被測定液体の温度を検知する液温検知部とを有しており、
- 前記傍熱型液種検知部の発熱体に対して単一パルス電圧を印加して前記発熱体を発熱させ、前記傍熱型液種検知部の感温体と前記液温検知部とを含んでなる液種検知回路の出力に基づき前記被測定液体の識別を行う識別演算部を備えており、該識別演算部は、前記発熱体の発熱の際の、前記感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から第1の時間経過時の第1温度との差に対応する液種対応第1電圧値及び前記感温体の初期温度と前記単一パルス印加の開始から前記第1の時間より長い第2の時間経過時の第2温度との差に対応する液種対応第2電圧値により、前記被測定液体の識別を行うことを特徴とする液種識別装置。
- [2] 前記第2の時間は前記単一パルスの印加時間であることを特徴とする、請求項1に記載の液種識別装置。
- [3] 前記第1の時間は前記単一パルスの印加時間の1/2以下であることを特徴とする、請求項1に記載の液種識別装置。
- [4] 前記第1の時間は0.5〜1.5秒であることを特徴とする、請求項1に記載の液種識別装置。
- [5] 前記単一パルスの印加時間は3〜10秒であることを特徴とする、請求項1に記載の液種識別装置。
- [6] 前記感温体の初期温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始前の初期電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均初期電圧値を用い、前記感温体の第1温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始から第1の時間経過時の第1電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均第1電圧値を用い、前記感温体の第2温度に対応する電圧値として前記発熱体に対する前記単一パルス印加の開始から

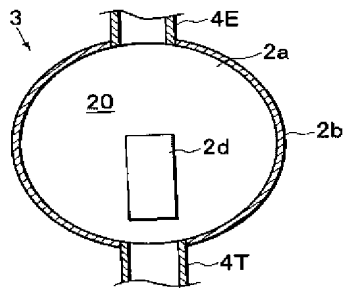
第2の時間経過時の第2電圧を所定回数サンプリングして平均することで得られた平均第2電圧値を用い、前記液種対応第1電圧値として前記平均第1電圧値と前記平均初期電圧値との差を用い、前記液種対応第2電圧値として前記平均第2電圧値と前記平均初期電圧値との差を用いることを特徴とする、請求項1に記載の液種識別装置。

- [7] 前記識別演算部には前記液温検知部から前記被測定液体の液温に対応する液温対応出力値が入力され、前記識別演算部では、既知の複数の種類の参照被測定液体について作成され液温に対する液種対応第1電圧値の関係を示す検量線を用いて、識別対象の被測定液体について得られた前記液温対応出力値と前記液種対応第1電圧値とに基づき、前記被測定液体が炭化水素系液体及びアルコール系液体のうちのいずれであるかの判別を行うことを特徴とする、請求項1に記載の液種識別装置。
- [8] 前記識別演算部には前記液温検知部から前記被測定液体の液温に対応する液温対応出力値が入力され、前記識別演算部では、炭化水素系液体及びアルコール系液体につきそれぞれ既知の複数の種類の参照被測定液体について作成され液温に対する液種対応第2電圧値の関係を示す検量線を用いて、識別対象の被測定液体について得られた前記液温対応出力値と前記液種対応第2電圧値と前記判別の結果とに基づき、前記被測定液体の識別を行うことを特徴とする、請求項7に記載の液種識別装置。
- [9] 前記識別演算部はマイクロコンピュータを含んでなることを特徴とする、請求項1に記載の液種識別装置。
- [10] 前記傍熱型液種検知部及び液温検知部はそれぞれ前記被測定液体との熱交換のための液種検知部用熱伝達部材及び液温検知部用熱伝達部材を備えていることを特徴とする、請求項1に記載の液種識別装置。

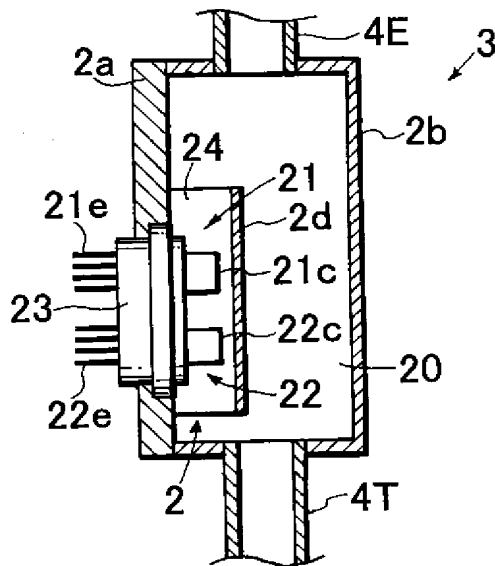
[図1]



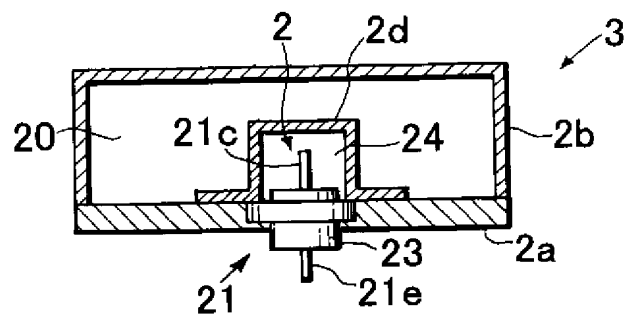
[図2]



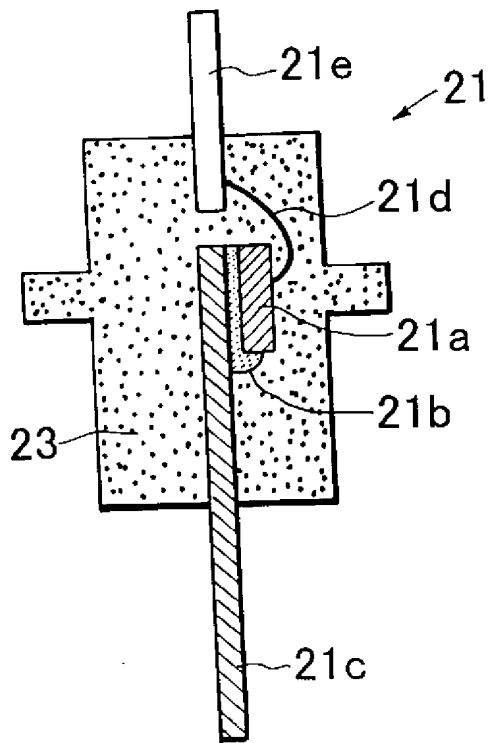
[図3]



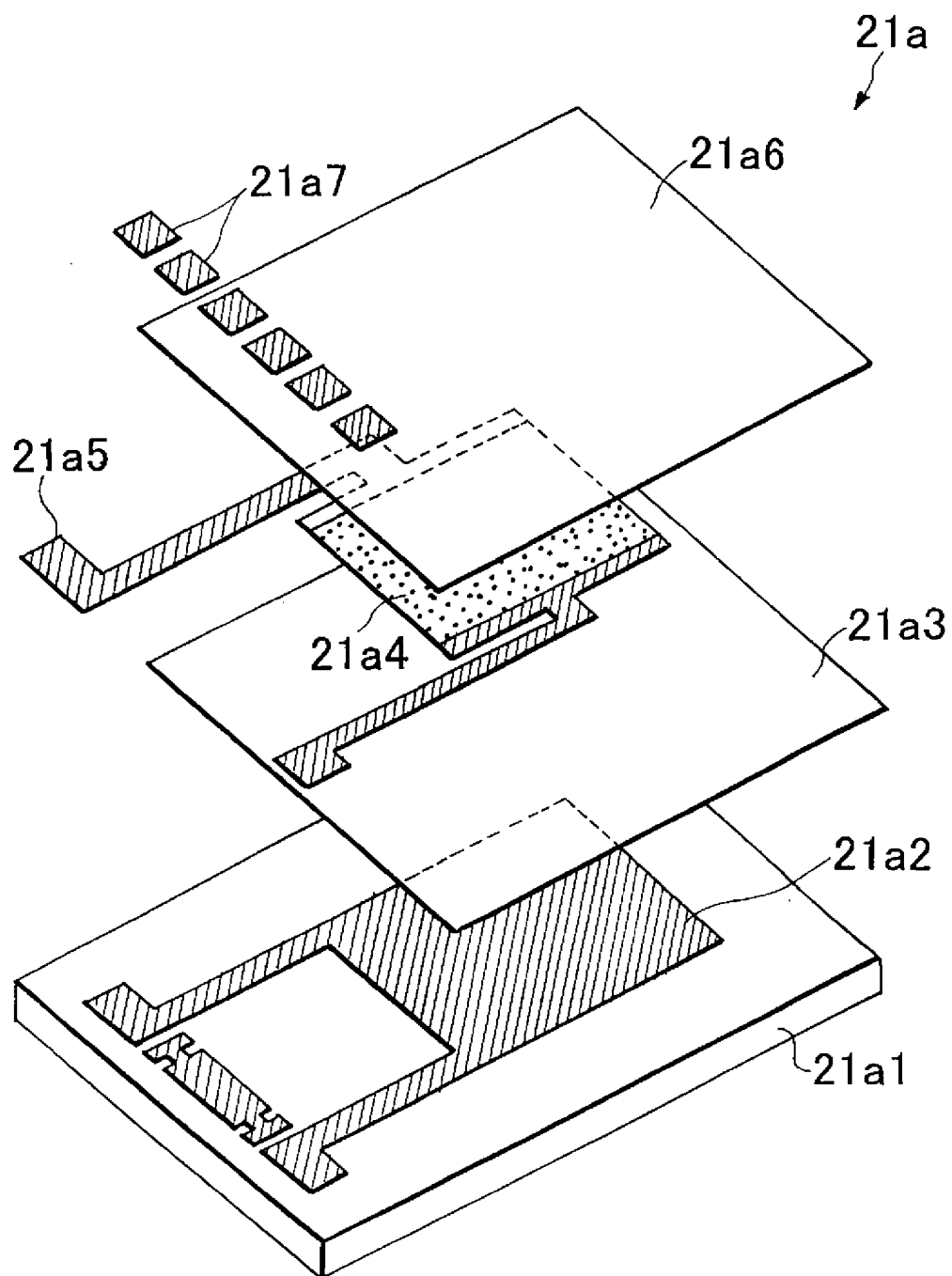
[図4]



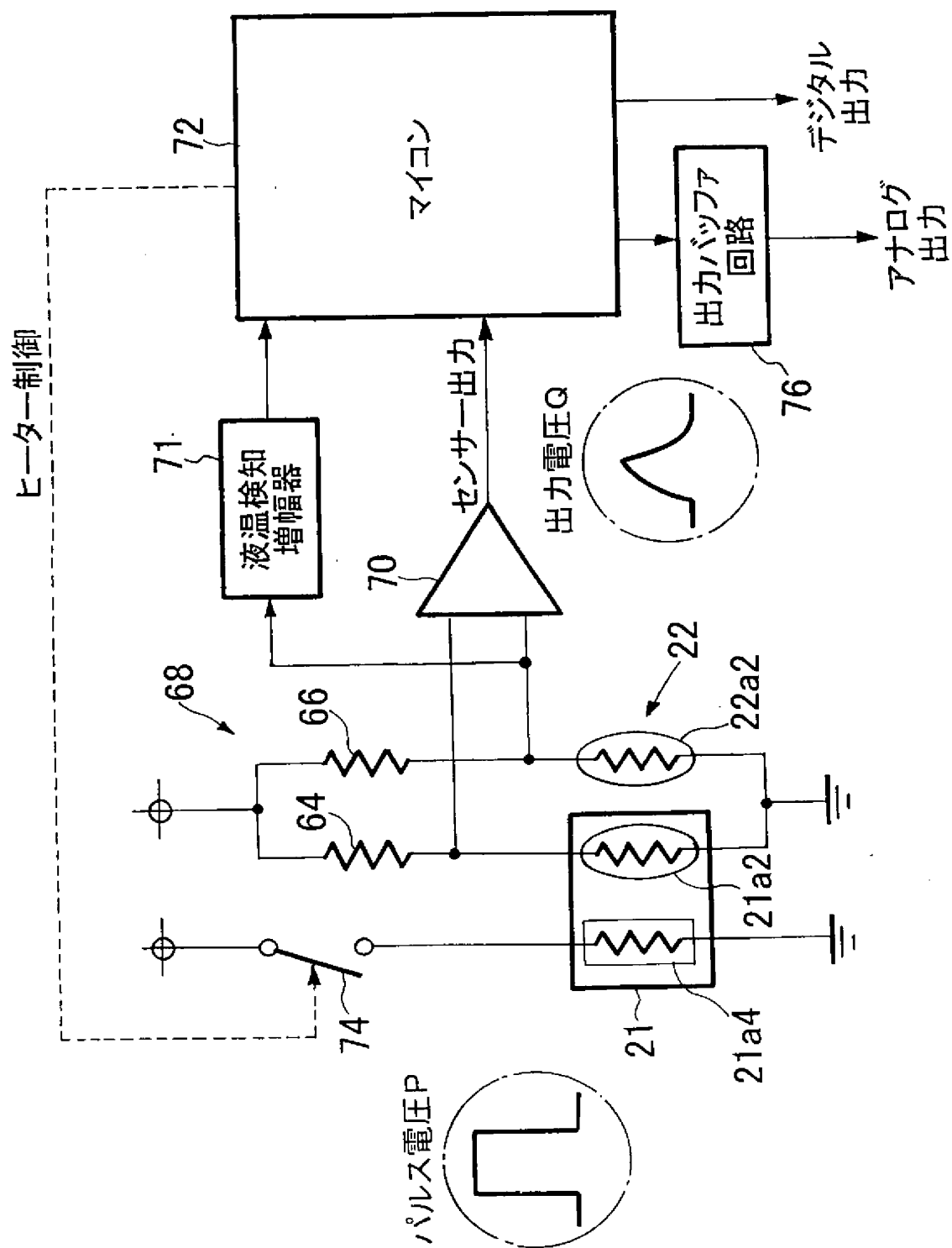
[図5]



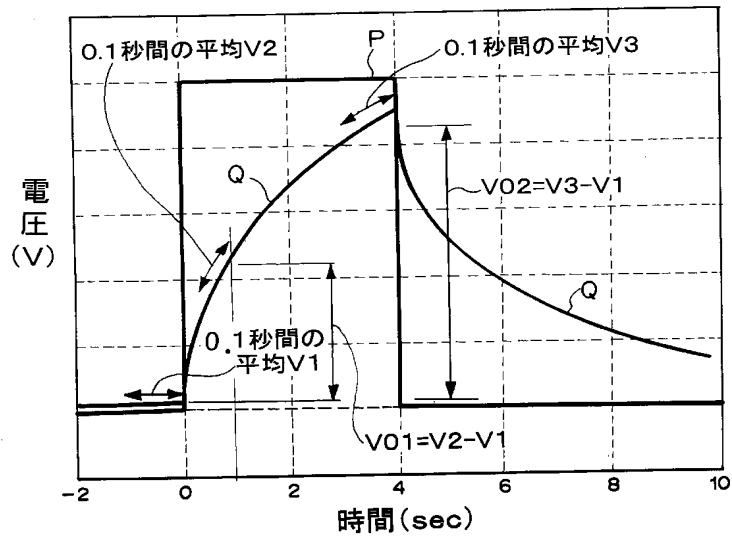
[図6]



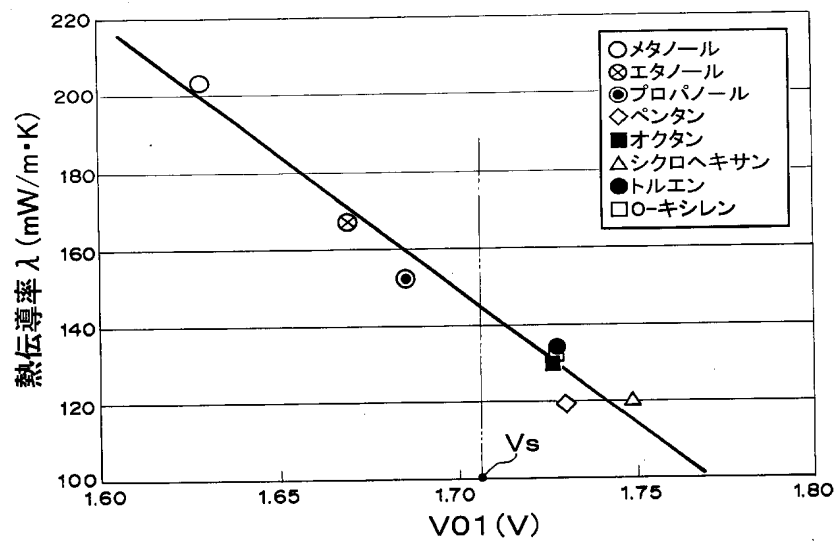
[図7]



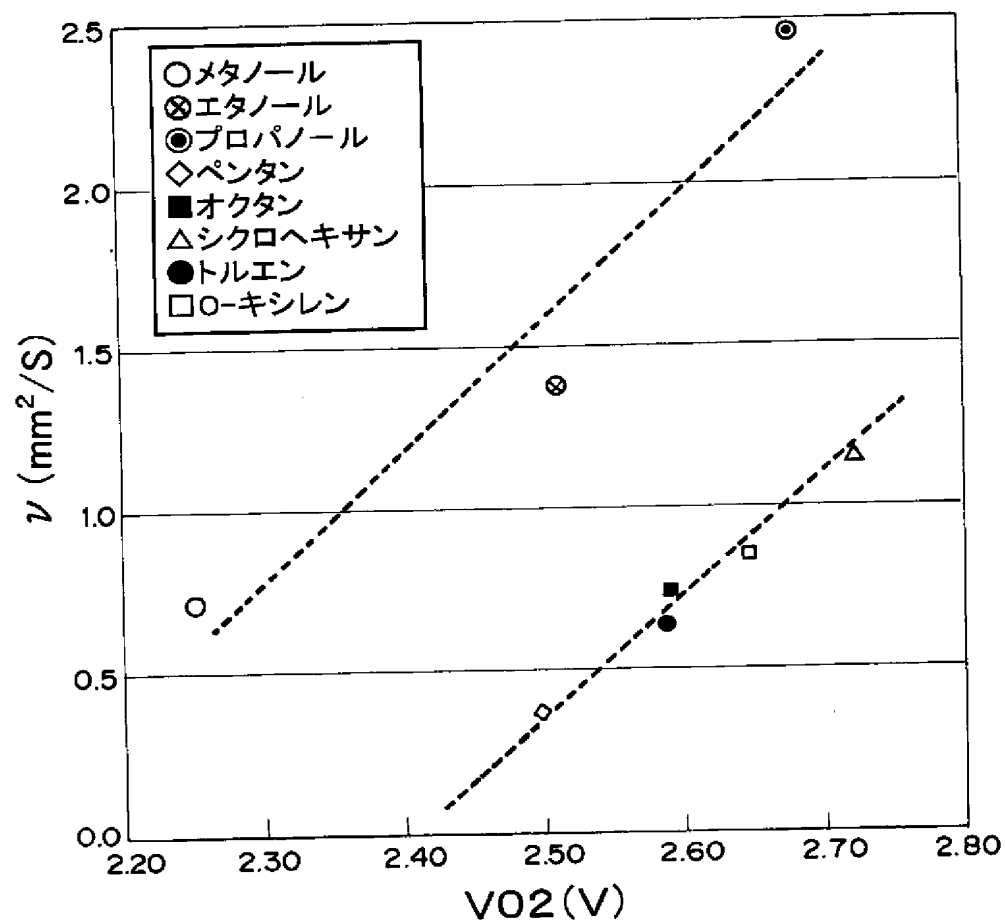
[図8]



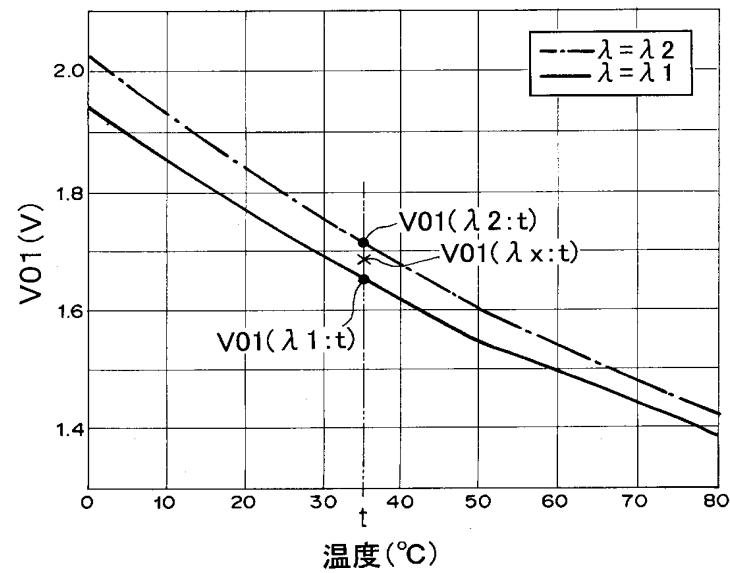
[図9]



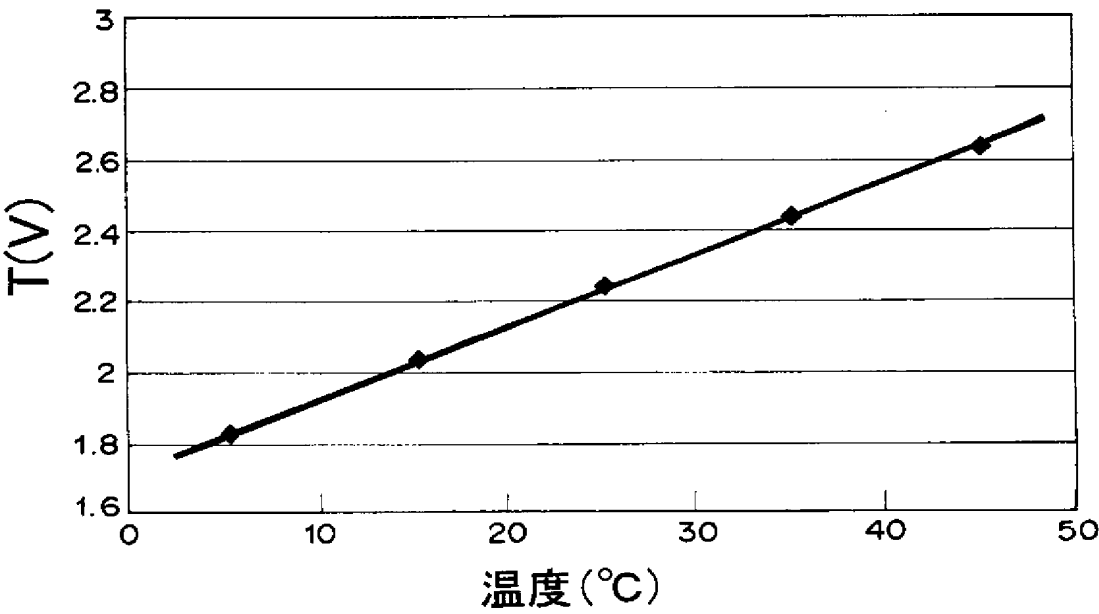
[図10]



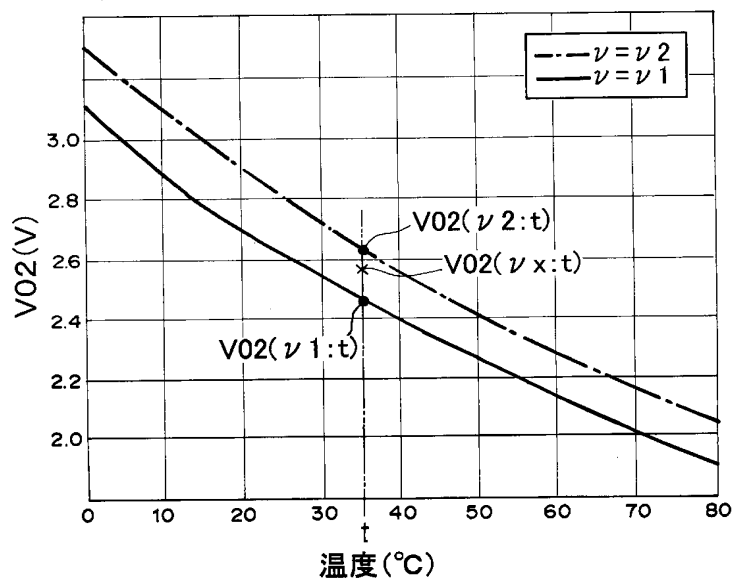
[図11]



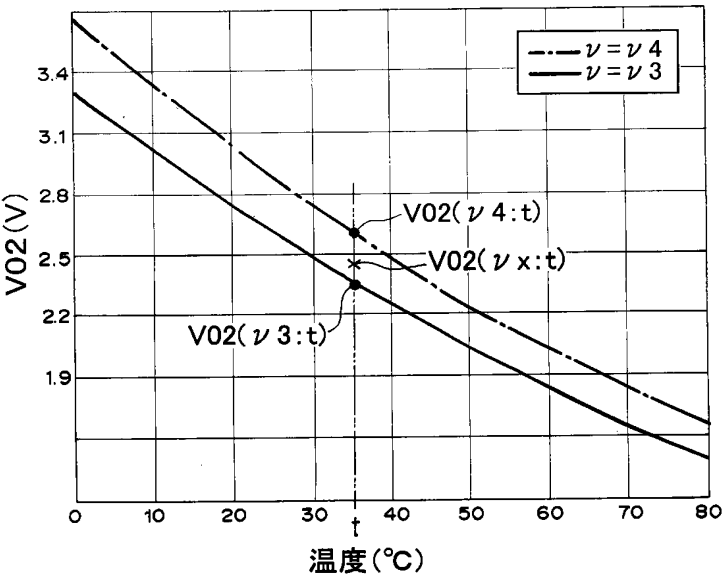
[図12]



[図13]



[図14]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000894

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ G01N25/18

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ G01N25/00-72, G01N33/22, F02M37/00, F02D45/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2001-004422 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 12 January, 2001 (12.01.01), Par. Nos. [0051] to [0055]; Fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 11-237356 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 31 August, 1999 (31.08.99), Par. Nos. [0055] to [0063]; Fig. 1 (Family: none)	1-10
A	JP 04-178550 A (Hitachi, Ltd.), 25 June, 1992 (25.06.92), Full text; all drawings (Family: none)	1-10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 April, 2005 (26.04.05)

Date of mailing of the international search report
17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/000894

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 05-033712 Y2 (Nissan Motor Co., Ltd.), 26 August, 1993 (26.08.93), Full text; all drawings (Family: none)	1-10
P,A	JP 2004-101385 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 02 April, 2004 (02.04.04), Par. Nos. [0033] to [0047]; all drawings & WO 2004/025287 A1	1-10
P,A	JP 2004-125465 A (Mitsui Mining & Smelting Co., Ltd.), 22 April, 2004 (22.04.04), Par. Nos. [0033] to [0047]; all drawings & WO 2004/029615 A1	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G01N25/18

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G01N25/00-72, G01N33/22, F02M37/00, F02D45/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICST ファイル (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2001-004422 A (三井金属鉱業株式会社) 2001.1.12, 段落【0051】 - 【0055】, 第1図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 11-237356 A (三井金属鉱業株式会社) 1999.08.31, 段落【0055】 - 【0063】, 第1図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 04-178550 A (株式会社日立製作所) 1992.06.25, 全文, 全図 (フ ァミリーなし)	1-10

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

26.04.2005

国際調査報告の発送日

17.5.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

西村 直史

電話番号 03-3581-1101 内線 3252

2J

9234

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 05-033712 Y2 (日産自動車株式会社) 1993. 08. 26, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-10
P, A	JP 2004-101385 A (三井金属鉱業株式会社) 2004. 04. 02, 段落【0033】 - 【0047】, 全図 & WO2004/025287 A1	1-10
P, A	JP 2004-125465 A (三井金属鉱業株式会社) 2004. 04. 22, 段落【0033】 - 【0047】, 全図 & WO2004/029615 A1	1-10